



過酸化水素およびフッ化物によるチタン表面の劣化と回復の電気化学的評価

| | |
|--------|---|
| 著者 | 佐藤 聡子 |
| 学位授与機関 | Tohoku University |
| 学位授与番号 | 11301甲第18607号 |
| URL | http://hdl.handle.net/10097/00126218 |

論文内容要旨

学籍番号 B5DD5032

氏名 佐藤 聡子

【目的】本研究では、実際の臨床を想定した条件のもとで、口腔内消毒液および齲蝕予防剤を単独または混合でチタンへ作用させた場合の腐食傾向と、さらには腐食したチタンのその後の生理的環境に伴う変化を電気化学的に検討した。

【方法】純チタンを浸漬溶液に室温で3分間浸漬後、チタン表面の電気化学的変化、チタン溶出量、色調および光沢度の評価を行った。浸漬溶液は、人工唾液(AS)、1 M 過酸化水素水溶液 (H_2O_2)、1 M H_2O_2 にカタラーゼを加えたもの (1 M H_2O_2 with catalase)、1000 ppmF フッ化ナトリウム水溶液 (NaF)、1 M H_2O_2 に 1000 ppmF NaF を加えたもの (1 M H_2O_2 with 1000 ppmF NaF)、そして 9000 ppmF NaF の 6 種類を用意した。9000 ppmF NaF の pH は 5.3 であり、他の溶液の pH は 6.5 に調整した。腐食傾向が見られたチタンに対しては、AS に再び浸漬し、1、2、3、4、6、8 そして 24 時間後にも電気化学的測定を行った。

【結果】1 M H_2O_2 、1 M H_2O_2 with catalase、1 M H_2O_2 with 1000 ppmF NaF、9000 ppmF NaF の 4 溶液への 3 分間曝露によって、腐食電流値と不動態保持電流値が増加、および分極抵抗値が減少し、腐食傾向の増加を示した。腐食傾向が有意に増加したチタンは、9000 ppmF NaF による腐食を除き、AS 中で約 24 時間をかけて電気化学的性質において元の状態まで回復することが明らかになった。一方、9000 ppmF NaF の場合は、AS 再浸漬 24 時間後もチタン表面の電気化学的性状は回復せず、3 分間の浸漬によりチタンが溶出し、色調や光沢度も顕著に変化した。

【考察】実際の口腔内消毒処理を想定した本実験条件においても、過酸化水素はチタン表面の腐食抵抗を低下させることが示された。これは、チタン表面の酸化膜が過酸化水素によって腐食反応と酸化反応が同時に生じ、チタン酸化膜の微細構造が不均一になり、結果として電気化学的性質が低下したためと推測される。また、過酸化水素の腐食傾向は、カタラーゼの有無に関わらないが、フッ化ナトリウムと同時に使用することにより増加する可能性が示唆された。しかし、これらの腐食傾向増加後、生理的条件で 24 時間以内に、電気化学的性質を表す数値が浸漬前と類似した値まで回復することが明らかとなった。これらのことから、口腔内消毒程度の濃度の過酸化水素や歯磨剤含有程度の濃度のフッ化物を単独もしくは同時に 3 分間程度使用したとしても、チタン表面の腐食傾向の増加は一時的であり、臨床的に問題とはならないものと推測された。一方、歯面塗布酸性フッ化物のような高濃度フッ化物の場合は、重度で不可逆的な腐食が生ずることが示された。